

## INCLUSIÓN DE PULPA DE REMOLACHA Y BICARBONATO SÓDICO EN LA RACIÓN DE CORDEROS EN LA FASE DE CEBO

Bodas, R.<sup>1</sup>, Rodríguez, A.B.<sup>2</sup>, Lavín, P.<sup>2</sup>, Giráldez, F.J.<sup>2</sup>, Mantecón, A.R.<sup>2</sup>, López, S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ETSI Agrarias. Universidad de Valladolid. 34004 Palencia. Email: [raul.bodas@agro.uva.es](mailto:raul.bodas@agro.uva.es)

<sup>2</sup> Estación Agrícola Experimental (CSIC). 24346 Grulleros. León.

<sup>3</sup> Dpto. Producción Animal. Universidad de León. 24071 León.

### INTRODUCCIÓN

Diferentes autores han puesto de manifiesto que el empleo de bicarbonato sódico en el pienso de corderos criados en condiciones de cebo intensivo permite mejorar el rendimiento productivo, gracias a sus efectos a nivel ruminal y sistémico (Phy y Provenza, 1998). En este sentido, estudios recientes han situado el nivel óptimo de inclusión en torno al 2% del pienso concentrado (Bodas *et al.*, 2003), si bien su efecto depende del tipo de ración que consumen los animales, siendo menos efectivo cuanto mayor es el porcentaje de forraje en la ración (Tripathi *et al.*, 2004).

La composición del pienso también puede modificar el efecto del bicarbonato, ya que pueden incluir cereales con diferente velocidad de degradación del almidón u otros alimentos menos acidogénicos que éstos. En este sentido, la sustitución parcial de cereales por pulpa de remolacha en el pienso empleado para el cebo intensivo de corderos, puede tener un efecto favorable sobre las condiciones del rumen. Así, se observó un descenso en la producción de lactato y propionato cuando se utilizó pulpa de remolacha, en comparación con dietas más ricas en almidón (Hall *et al.*, 1998). La inclusión de pulpa de remolacha en los piensos de corderos, en sustitución de cereales, también podría ejercer un efecto negativo sobre la ingestión y rendimiento productivo, ya que la pulpa tiene un mayor contenido de fibra y una elevada capacidad higroscópica. Obviamente, este efecto posiblemente depende del nivel de inclusión.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la inclusión de bicarbonato sódico (2%) y pulpa de remolacha (12%), individual o conjuntamente, en el pienso compuesto sobre la ingestión, la digestibilidad, el ritmo de crecimiento y el rendimiento productivo de corderos de cebo intensivo.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Para conseguir los objetivos propuestos se emplearon 36 corderos de raza Merina (peso inicial: 15,4±0,13 kg). Los corderos fueron distribuidos en 4 grupos de 9 animales cada uno, de acuerdo con un diseño factorial 2 × 2, correspondiente a dos niveles de inclusión de pulpa de remolacha (0 vs. 12%) y dos niveles de adición de bicarbonato sódico (0 vs. 2%). La composición de los piensos experimentales se recoge en la Tabla 1.

Los corderos recibieron pienso concentrado, paja de cebada (916 g materia seca/kg, 802 g fibra neutro detergente/kg, 23 g proteína bruta/kg y 50 g cenizas/kg) y agua fresca a voluntad. El alimento fue suministrado a primera hora de la mañana, una vez recogidos los restos del día anterior, calculando la oferta para permitir un 20% de restos del alimento ofrecido. Tanto la oferta de alimento como los restos fueron analizados semanalmente para determinar su contenido en materia seca.

Durante los días 22 a 28 del periodo experimental se realizó una prueba de digestibilidad, empleando 5 corderos por grupo, que fueron alojados en jaulas metabólicas. Tras dos días de adaptación a las jaulas, se recogieron las heces durante cinco días seguidos, pesándose y tomándose una alícuota del 10% para su análisis químico.

Los animales se pesaron dos veces por semana durante todo el periodo experimental, hasta que alcanzaron 24 kg de peso, y después cada dos días hasta alcanzar el peso al sacrificio (25 kg). Cuando los animales alcanzaron los 25 kg de peso vivo fueron sacrificados, registrándose el peso de la canal tras 24 horas de oreo a 4°C.

**Tabla 1.** Composición de los piensos experimentales (g/kg).  
(PR = Pulpa de remolacha; B = Bicarbonato sódico)

	0 % PR		12% PR	
	0% B	2% B	0% B	2% B
Cebada	500	491	380	372
Maíz	230	225	230	225
Torta de soja 44	190	186	190	186
Pulpa de remolacha	0	0	120	118
Corrector	30	29	30	29
Melaza de caña	50	49	50	49
Bicarbonato sódico	0	20	0	20
Materia seca	867	871	867	868
Proteína bruta	152	150	155	149
Fibra neutro detergente	113	112	130	128
Cenizas	62	66	68	70

Los análisis para determinar el contenido de materia seca, proteína bruta y cenizas se realizaron de acuerdo con la AOAC (2003). El contenido en FND fue determinado por el método de Van Soest *et al.* (1991).

La ganancia diaria de peso se estimó por regresión lineal. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza utilizando el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (SAS, 1999).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 2 se muestran los valores de ingestión, digestibilidad, ganancia de peso, índice de conversión, peso de la canal y rendimiento comercial. El efecto de la interacción entre las fuentes de variación estudiadas no fue significativo ( $P>0,10$ ) para ninguno de los parámetros analizados.

La inclusión de bicarbonato de sodio en el pienso no influyó significativamente ( $P>0,05$ ) ni en la ingestión total de materia seca ni de pienso. Sin embargo, sí que se observó un incremento (alrededor del 24% de media) en la digestibilidad de la fibra neutro detergente ( $P<0,05$ ), independientemente de la inclusión de pulpa de remolacha, como consecuencia de la inclusión de bicarbonato en el pienso. La diferencias observadas en la digestibilidad de la materia seca mostraron una tendencia a la significación ( $P>0,10$ ), correspondiendo también los mayores valores a los corderos que consumieron los piensos que contenían bicarbonato sódico.

La inclusión de bicarbonato sódico en la ración puede dar lugar a unas mejores condiciones ruminales, de tal forma que se vea favorecida la digestibilidad de la parte fibrosa de la ración. Tales condiciones pueden venir determinadas por cambios en la capacidad tampón del líquido ruminal, el pH o la presión osmótica (Wedekind *et al.*, 1986).

Al contrario de lo sucedido con la adición de bicarbonato, la inclusión de pulpa de remolacha en el pienso, en sustitución de cebada, causó una disminución significativa ( $P<0,05$ ) en el consumo total de materia seca y de pienso. Similares resultados han sido observados por Rouzbehan *et al.* (1994). Este efecto podría estar relacionado con el mayor contenido de fibra neutro detergente de los piensos que incluyen pulpa de remolacha, el cual se traduciría en una disminución del ritmo de fermentación y de paso de la digesta.

La inclusión de pulpa no afectó a la digestibilidad de la materia seca ( $P<0,05$ ). En el caso de la FND, sin embargo, las diferencias en la digestibilidad mostraron una tendencia a la significación ( $P<0,10$ ), siendo mayor el valor de este parámetro en los corderos que consumieron los piensos con pulpa.

El efecto positivo observado sobre la digestibilidad de la fibra neutro detergente posiblemente sea consecuencia de que la FND de la pulpa de remolacha sea más digestible que la de la cebada. En este sentido, Fernández (2006) observó en ganado ovino valores de digestibilidad para esta fracción en torno al 85%. La ausencia de efecto sobre la

digestibilidad de la materia seca posiblemente sea debido a que el incremento en aquella se vea compensado por una reducción en el contenido de otros nutrientes muy digestibles (p.e. almidón).

**Tabla 2.** Valores medios de ingestión, digestibilidad y rendimientos para cada tratamiento experimental (PR = Pulpa de remolacha; B = Bicarbonato sódico).

	0 % PR		12% PR			Significación		
	0% B	2% B	0% B	2% B	RSD	B	PR	BxPR
Ingestión (g MS·animal <sup>-1</sup> ·día <sup>-1</sup> )								
Pienso	824	839	747	788	73,2	NS	*	NS
Paja	13	19	18	20	7,1	NS	NS	NS
Total	838	859	735	808	75,4	NS	*	NS
Digestibilidad (%)								
Materia seca	83,8	85,7	83,7	86,2	3,30	T	NS	NS
Fibra neutro detergente	46,7	58,2	54,3	66,7	10,56	**	T	NS
Ganancia diaria de peso (g·animal <sup>-1</sup> ·día <sup>-1</sup> )								
	302	338	246	271	39,0	*	***	NS
Índice de conversión de la materia seca								
	2,81	2,55	3,16	3,01	0,329	T	**	NS
Peso de la canal fría (kg)								
	11,7	12,0	11,7	11,8	0,51	NS	NS	NS
Rendimiento comercial (%)								
	46,8	47,2	47,2	47,0	1,65	NS	NS	NS

Significación: NS = P > 0,1; T = P < 0,1; \* = P < 0,05; \*\* = P < 0,01; \*\*\* = P < 0,001.

El incremento en la digestibilidad en respuesta a la adición de bicarbonato sódico al pienso se reflejó en una mayor ganancia diaria de peso (P<0,05) y una tendencia a disminuir el índice de conversión de la materia seca (P<0,10), corroborando lo sugerido por Bodas *et al.* (2003). Por el contrario, la incorporación de pulpa de remolacha al pienso produjo una disminución en la ganancia de peso y un aumento en el índice de conversión (P<0,05), consecuencia de una menor ingestión de alimento, lo que concuerda con lo observado por Rouzbehan *et al.* (1994).

Ninguna de las fuentes de variación estudiadas influyó significativamente (P>0,05) ni en el peso de la canal fría ni en el rendimiento comercial.

Los resultados observados permiten concluir que la inclusión de un 2% de bicarbonato sódico en el pienso para corderos en la etapa de cebo les permite expresar en mayor medida su potencial de crecimiento. Por otra parte, la sustitución de parte de la cebada por un 12% de pulpa de remolacha, aunque causó disminuciones en la ingestión y en el índice de conversión, no influyó en el peso de la canal fría ni en el rendimiento comercial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC, 2003. AOAC International, Gaithersburg, MD (USA).
- Bodas, R., Mantecón, A.R., Frutos, P., López, S., Giráldez, F.J., 2003. *ITEA* vol Extra nº 24, 768-770.
- Fernández, B. 2006. Tesis Doctoral. Universidad de León (España).
- Hall, M.B., Pell, A.N., Chase, L.E., 1998. *Anim. Feed Sci. Technol.* 70, 23-39.
- Phy, T.S., Provenza, F.D. 1998. *J. Anim. Sci.* 76, 954-960.
- Rouzbehan, Y., Galbraith, H., Rooke, J.A., Perrott, J.G., 1994. *Anim. Prod.* 59, 147-150.
- SAS, 1999. SAS Publishing, Cary, NC (USA).
- Tripathi, M.K., Santra, A., Chaturvedi, O.H., Karim, S.A., 2004. *Anim. Feed Sci. Technol.* 111, 27-39.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991. *J. Dairy Sci.* 74, 3583-3597.
- Wedekind, K.J., Muntifering, R.B., Barker, K.B., 1986. *J. Anim. Sci.* 62, 1388-1395.